

国土交通省

## お知らせ

平成 21年10月30日

資料提供先:島根県政記者会

# 橋梁点検技術の向上と情報共有を目的とした 現場見学会を実施します

松江国道事務所と（独）土木研究所では、今後高齢化する橋梁の維持管理に関する調査研究を進めています。

出雲バイパス整備に伴い、国道9号神戸橋（旧橋）の撤去を進めていますが、この度、コンクリート橋脚で発生しているASR（アルカリ骨材反応）によるひびわれについて、現場で非破壊試験等による実態調査を行うこととしています。

調査の実施にあたり、橋梁の点検・調査技術の向上と情報共有を目的として、島根県をはじめとした地元自治体の橋梁維持管理担当者を対象として、点検・調査技術を紹介する現地見学会を実施します。

【問い合わせ先】 国土交通省 中国地方整備局 松江国道事務所

副所長（改築） つねまつ ひろし 常松 宏 （内線204）  
電話 0852-26-2131（代表） FAX 0852-22-9731

独立行政法人土木研究所構造物メンテナンス研究センター

主任研究員 こが ひろひさ 古賀 裕久  
電話 029-879-6761 FAX 029-879-6736

## 調査概要

日 時:平成21年11月4日～6日

場 所::国道9号出雲市高松地内(旧神戸橋)

内 容:①超音波伝播速度の測定  
②ひびわれ目視調査  
③コンタクトゲージ法によるひびわれ幅変動量の測定  
④ひび割れ橋脚のコア抜き及びコアの観察

見学会:11月5日14時から1時間程度

上記①～④について見学及び測定体験  
点検・調査技術等に対する質疑

# 旧神戸橋について

## ■ 橋梁の概況

- ・旧神戸橋は、神戸川に架かる一般国道9号線に位置する、単純鋼合成箱桁橋である。
- ・本橋は、建設後43年が経過しており、治水事業による道路の付け替えによって、今年度から来年度にかけて撤去が予定されている。

所在地：島根県出雲市（松江国道事務所）

架設竣工年：1964年（昭和39年度）

橋長：L=258m

最大支間長：51.6m

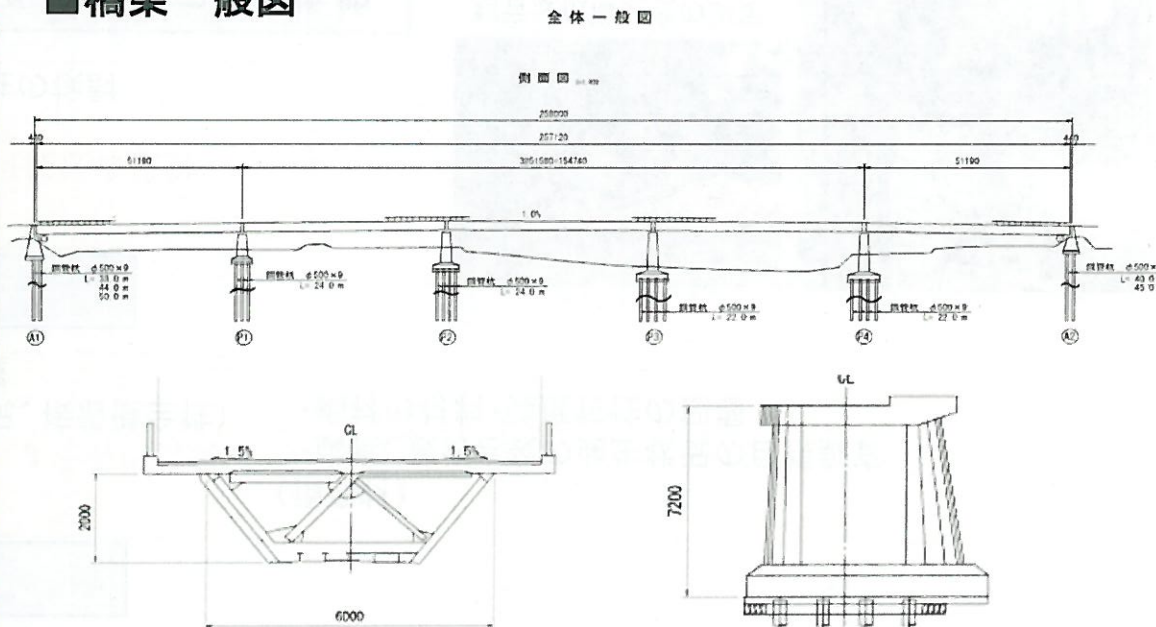
有効幅員：8.0m

上部工：単純鋼合成箱桁橋（5径間）

下部工：重力式橋台（既製鋼杭）、  
壁式橋脚（RC）（既製鋼杭）

交通条件：平日12時間交通量約1万7千台  
（大型車交通量約3千台）

## ■ 橋梁一般図



## ■ 全景写真



## ■ 位置図



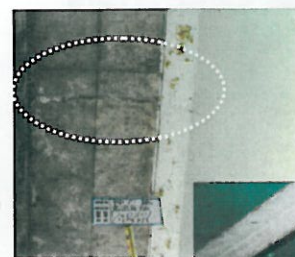
# 旧神戸橋を活用した臨床研究(案)

## ■ 損傷概要 ※点検調書による

- ・側道橋設置時に継ぎ足した橋脚はり部分にアルカリ骨材反応(ASR)と疑われる損傷
- ・床版ひび割れが見られ、箱桁内では鋼板接着を実施(床版の劣化程度は不明)
- ・多少の腐食は見られるものの断面欠損に至る部位はない模様

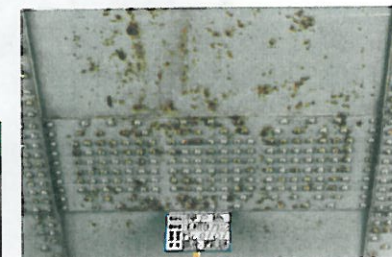
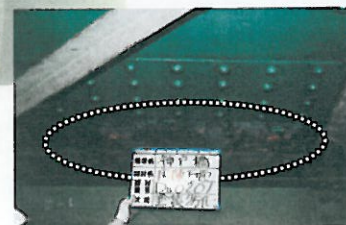


橋脚部分のひび割れ



鋼板接着部の塗装劣化

床版張出し部分のひび割れ



箱桁下面の腐食

## ■ 調査内容(案)

### 1. 解剖調査による劣化状況

(コンクリート部材)

- ・橋脚はり部のひび割れ部分の解体調査(ASRによる劣化状況)
- ・RC床版鋼板接着部の解体調査(床版劣化状況、接着健全性)
- ・コンクリート劣化部分の材料・強度特性の把握

(鋼部材)

- ・腐食、疲労き裂の発生状況の目視調査
- ・鋼材の材料・強度特性の把握

### 2. 状態評価に必要な非破壊検査技術の適用性

(コンクリート部材)

- ・非破壊試験によるASRの影響の定量的評価可能性の検討  
例) 超音波伝搬速度測定、衝撃弾性波伝搬速度測定
- ・非破壊試験による鉄筋破断部分の検知可能性の検討

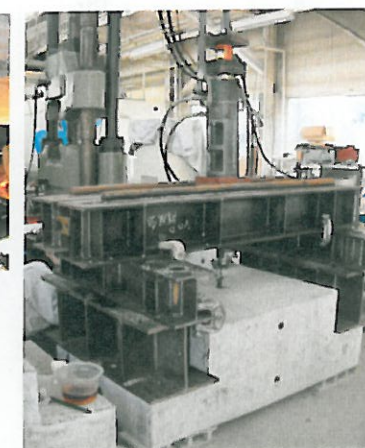


超音波伝搬速度の測定

### 3. 現地・室内载荷試験による劣化した構造全体系・部材系の耐荷性能

(コンクリート部材)

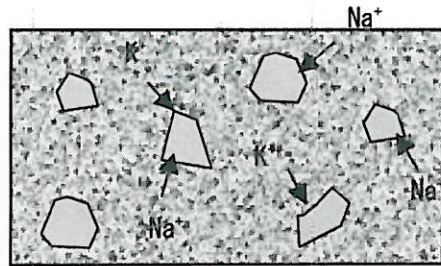
- ・ASRひび割れ部に施工したあと施工アンカー筋の性能の把握



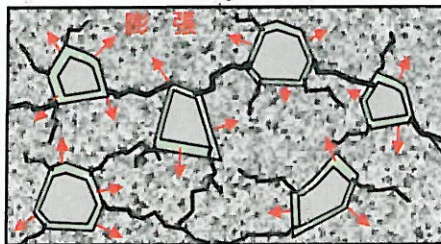
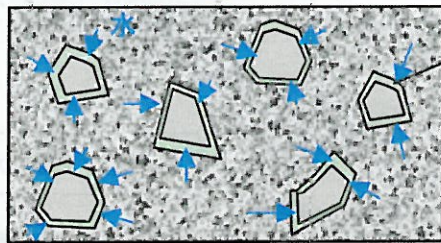
あと施工アンカーの引抜き試験

# アルカリシリカ反応 (ASR) について

## ■劣化のメカニズム



アルカリ金属イオンが多く、pHの高いコンクリート中に反応性のある骨材(珪物)が含まれる



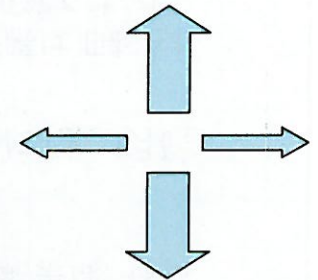
ASR劣化のメカニズム

## ■損傷の特徴

- i) コンクリート表面の網目状のひび割れ
- ii) 主鉄筋やPC鋼材の方向に沿ったひび割れ
- iii) 微細なひび割れ等における白色のゲル状物質の析出



この場合だと



他に参考にできる情報

- iv) 発生時期(竣工直後のひび割れは非ASR)
- v) 周囲の構造物の被害状況(類似のコンクリート使用)
- vi) 降雨の影響を受ける部位での著しい損傷

ASRの診断は、状況証拠の積み上げ

残存膨張量、骨材の試験、コンクリートのアルカリ量などの試験単体で判断すると、判定を誤る

# ASR構造物の維持管理

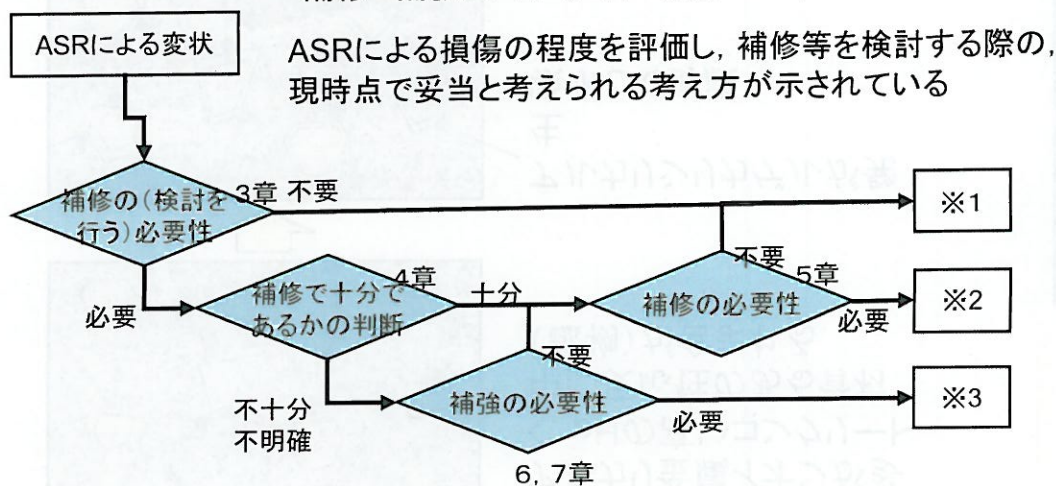
## ■参考にできる技術情報

「道路橋のアルカリ骨材反応に対する維持管理要領(案)」(H15, 国交省通達)

「アルカリ骨材反応による劣化を受けた道路橋の橋脚・橋台躯体に関する補修・補強ガイドライン(案)」(H20, 近畿地整のHPにて提供)

## ■基本的な考え方

補修・補強ガイドライン(案)には、



※1 ひび割れが埋まっているなど損傷程度が軽微な場合

※2 ※1にも※3にも該当しない場合

※3 鉄筋の破断など耐荷性状に影響のある損傷が生じた場合

## ■維持管理における課題

- ASR構造物の劣化程度を定量的に評価することは容易ではない
- 異なる構造物の比較も難しい
  - ひび割れを詳細に記録するのは大変
  - ひび割れ幅の変動を測定する手法はあるが、精度の確保は難しい
  - 圧縮強度等のコアの試験結果は、採取位置で大きく変わりうる
- ASR構造物の性能評価には、明確でない点が多い
  - 鉄筋に囲まれた部位の膨脹は抑制されている可能性があるが、明確ではない
  - 表面のひび割れは、ひび割れ幅が比較的大きい場合が少なくないが、ひび割れの深さはどの程度か明確でない
  - 微細なひび割れが生じたコンクリートにあと施工アンカーを設置した場合、ひび割れの影響がないのか明確になっていない

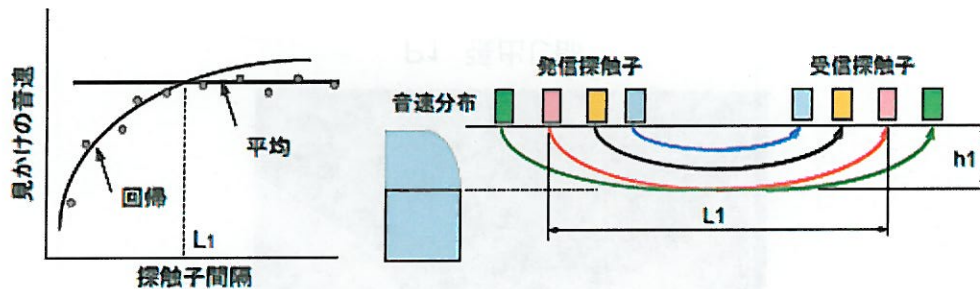
# 旧神戸橋を用いた調査

## ■弾性波(超音波)の伝播速度の測定

劣化程度を評価する指標として適当か、検討する。

※通常のコンクリートの場合、ヤング係数が大きい(高強度)ほど、超音波の伝わる速さが速い。

ASRが生じたコンクリートコアなどでは、弾性係数が大幅に低下することが知られている。  
→超音波などの弾性波が伝播する速度も低下する。



## 通常の場合の測定結果の一例

- ・コンクリート表面の含水率が低いこと、品質が低下しているおそれがあることから、深さ方向で若干速度が異なる。
- ・ASR構造物でどのような結果が得られるかはデータの蓄積が必要

## ■目視調査

## ■コアの採取

## ■切断面のひび割れ性状の観察

ひび割れ密度などの指標を算出して、他の調査例と比較する  
ASRのひび割れは、幅が広く目立つものが多いが、部材内部まで連続しているか、コア側面や部材切断面で観察する  
コンクリートの強度的特性(圧縮強度, 静弾性係数)について、採取コアで確認する



## 当日の紹介内容（予定）

### ■ひび割れ状況の目視調査



P1 張出し部

### ■採取コアの観察



橋梁から採取したコアの例  
(※ASRが生じた事例ではない)

### ■超音波伝播速度の測定



調査状況の例(他橋における臨床試験)

### ■コンタクトゲージ法によるひび割れ幅変動量の測定



測定範囲約100mm  
最小目盛, 0.001mm  
(ひずみ換算10 $\mu$ )